

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09107595 A**

(43) Date of publication of application: **22 . 04 . 97**

(51) Int. Cl

H04R 7/02
C08L 1/02
C08L 79/04
// D21H 11/00
D21H 13/20

(21) Application number: **07287954**

(71) Applicant: **FOSTER ELECTRIC CO LTD**

(22) Date of filing: **09 . 10 . 95**

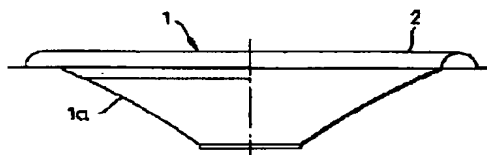
(72) Inventor: **NONOGAKI AKIHIRO**

**(54) DIAPHRAGM FOR ELECTROACOUSTIC
TRANSDUCER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a speaker whose high frequency band reproduction limit is high with a flat characteristic from a low frequency band up to a high frequency band in which split vibration hardly takes place by blending cellulose fibers and poly benzazol fibers with a prescribed characteristic.

SOLUTION: To natural cellulose fibers, 20wt.% of PBO fibers are added, a paper-making material obtained from the slurry is pressed, heated and dried and punched into a prescribed shape to obtain a diaphragm body 1a. An edge 2 made of a synthetic rubber is fitted to the body 1a to obtain the diaphragm 1. In this case, polybenzazol(PBZ) fibers whose tensile strength is 4.0GPa or over, whose initial elastic rate is 140GPa or over are cut to have fiber length of 0.1 to 10mm, preferably 2 to 4mm, blended with the cellulose fibers to form the diaphragm 1.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-107595

(43) 公開日 平成9年(1997)4月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R 7/02			H 0 4 R 7/02	A
C 0 8 L 1/02	L A F		C 0 8 L 1/02	L A F
79/04	L R A		79/04	L R A
// D 2 1 H 11/00			D 2 1 H 5/20	F
13/20			5/14	Z

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-287954

(22) 出願日 平成7年(1995)10月9日

(71) 出願人 000112565

フオスター電機株式会社

東京都昭島市宮沢町512番地

(72) 発明者 野々垣 昭浩

東京都昭島市宮沢町512番地 フオスター
電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 高山 道夫

(54) 【発明の名称】 電気音響変換器用振動板

(57) 【要約】

【課題】 高弾性率、高耐熱性等の優れた特性を有したポリベンザゾール (P B Z) 繊維とセルロース繊維との混合による電気音響変換器用振動板を提供する。

【解決手段】 植物あるいはバイオセルロース繊維と、引張強度4.0 G P a 以上で初期引張弾性率140 G P a 以上であり繊維長0.1~10 mmであるポリベンザゾール繊維とを混合して湿式抄造法により振動板を得る。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セルロース繊維と、引張強度 4.0 GPa 以上で初期引張弾性率 140 GPa 以上であるポリベンザゾール繊維とを混合したことを特徴とする電気音響変換器用振動板。

【請求項 2】 上記ポリベンザゾール繊維は繊維長 0.1~10 mmであることを特徴とする請求項 1 記載の電気音響変換器用振動板。

【請求項 3】 セルロース繊維 30~99 重量%ポリベンザゾール繊維 1~70 重量%の混合比であることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 のいずれか 1 項に記載の電気音響変換器用振動板。

【請求項 4】 振動板は湿式抄造法により得られることを特徴とする請求項 1~3 のいずれか 1 項に記載の電気音響変換器用振動板。

【請求項 5】 上記セルロース繊維は微生物から得られる微生物セルロース繊維であることを特徴とする請求項 1~3 のいずれか 1 項に記載の電気音響変換器用振動板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電気音響機器に使用されるスピーカやマイクロホン等の電気音響変換器用振動板に関し、詳しくは比弾性率が大きく適度な内部損失を有し、耐候性等に優れた電気音響変換器用振動板に関する。

【0002】

【従来の技術】スピーカやマイクロホン等に使用される電気音響変換器用振動板に要求される物性として、比弾性率が大きく、適度な内部損失を有し、機械的疲労が少なく、耐候性に優れている等の点が挙げられる。このような要望に応えるべく従来より種々の金属、セラミックス、合成樹脂、合成繊維、植物セルロース（木材、非木材パルプ）、微生物セルロース繊維等の素材が提案され、種々の加工法を用いて加工され使用されてきた。

【0003】その中で、金属やセラミックスは弾性率は大きいものの、密度が高く内部損失が小さいため、高域再生用には使用できるが、軽量高剛性が求められる中低音域や全帯域用には不適當である。

【0004】また、合成樹脂を用いたものは合成樹脂単体もしくはベースになる樹脂にフィラー（filler）を混合したもの、他の樹脂とアロイ（alloy）したもの等をシート化し、これを成形加工（主に真空成形）したものや、ペレットにして射出成形機にて射出成形したもの等がある。これらの樹脂振動板は、比弾性率も高く、適度な内部損失も持っており、量産時のバラツキも小さいことから比較的優れた性質を有するが、熱に弱く、厚みのコントロールが容易でないため設計上の自由度の小さいことが欠点である。

【0005】一方、各種植物のセルロース繊維を用いて

抄造により得られる紙製振動板は、設計の自由度が高く、適度な内部損失を有しているものの、比弾性率はそれほど大きくなく、この比弾性率を改善するため、各種合成繊維、特にアラミド繊維やカーボン繊維セラミックス繊維を混合したものが提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】セルロース繊維（植物セルロース繊維と微生物セルロース繊維の総称）にアラミド繊維を混合したものは、セルロース繊維だけのものに比べて比弾性率が向上し、適度な内部損失も得られるが、比弾性率ではカーボン繊維を混合したものが優れている。しかし、カーボン繊維を混合したものは、比弾性率はアラミド繊維を混合したものより大きい、内部損失がそれほど大きくないという欠点がある。また、カーボンの導電性は、スピーカの構造上それ自体では致命的ではないものの問題があり、特にスピーカ製造時の絶縁処理はコストの面で障害となっている。さらに、高弾性タイプのカーボン繊維には強度が十分でないものが多く、抄造時に繊維に折れが発生することが多く、この折れが物性の低下を招くと共に製品のバラツキにもなるという欠点がある。

【0007】本発明はかかる点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、上記のような従来の欠点を補うため、弾性率がカーボン繊維と略同等（アラミド繊維の約 2 倍）で、内部損失も大きく、高強度、高耐熱性を有した有機繊維である、ポリパラフェニレンベンズビスチアゾール（PBT）やポリパラフェニレンベンズビスオキサゾール（PBO）等のポリベンザゾール（PBZ）繊維とセルロース繊維との混合による電気音響変換器用振動板を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、セルロース繊維と、引張強度 4.0 GPa 以上で初期引張弾性率 140 GPa 以上であるポリベンザゾール繊維とを混合することとした。

【0009】また、上記ポリベンザゾール繊維は繊維長が 0.1~10 mm であることとした。

【0010】また、セルロース繊維は 30~99 重量%、ポリベンザゾール繊維は 1~70 重量%の混合比であることとした。

【0011】また、振動板は湿式抄造法により得ることとした。

【0012】また、上記セルロース繊維はセルロース産生菌（*Acetobacter xylinum* etc.）である微生物から得られる微生物セルロース繊維であることとした。

【0013】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態について説明する。 引張強度 4.0 GPa 以上、初期弾性率 140 GPa 以上であるポリベンザゾール（PBZ）繊維を、繊維長 0.1~10 mm 好ましくは 2~4 mm に切

断し、セルロース繊維と混合して振動板を形成する。

【0014】なお、ここでポリベンザゾール(PBZ)繊維とはポリベンズオキサゾール(PBZ)もしくはポリベンズチアゾール(PBT)、またはそれらのランダムもしくはブロック共重合体からなる繊維をいう。

【0015】こうして、従来のアラミド繊維とセルロース繊維を混合した振動板、およびカーボン繊維とセルロース繊維を混合した振動板の良いところを合わせ持った、比弾性率(音速)が大きく、かつ内部損失の大きい理想に近い優れた振動板を得た。

【0016】図1はこのようなセルロース繊維である木材パルプと高弾性繊維の混抄振動板の物性を比較したもので、aはPBZ繊維混抄、bはカーボン繊維混抄、cはp-アラミド繊維混抄、dは木材パルプ(NBKP)100%である。また、縦軸は音速(m/s)を表し、横軸は内部損失($\tan \delta \times 10^{-2}$)を表している。そして、この図の右上方向に行くに従って理想的な特性に近づくことになる。

【0017】なお、上述のセルロース繊維は木材等を原料とする植物セルロースを用いたものであるが、例えば、特開昭61-281800号に記載されているような、セルロース産生菌により得られたバイオセルロースを用いることも可能である。この様なバイオセルロースを用いれば、高ヤング率(従来のコーン紙の10~30倍)と高い内部損失を有するバイオセルロースの物性とPBZ繊維の物性の両方を併せ持った優れた振動板を得ることができる。

【0018】ところで、従来のポリベンザゾール(PBZ)繊維は、繊維製造時や後加工時にボイド(Void)が発生する場合があり、ひいては耐水性が低下する傾向があるため、加水分解により製造直後の優れた性能を長期間維持することが困難なことがあった。

【0019】このように、ポリベンザゾール(PBZ)繊維の加水分解作用を加速させる原因が、比較的大きいボイドからの水の進入にあることは既に知られており、このボイドの大きさを小さくすることにより、加水分解性が著しく改善される。このボイドの直径を25Å以下にする方法としては、例えば特開平6-253389号公報に記載されている手段がある。即ち、PBZを主成分とするポリマーとポリリン酸からなるドープから紡糸して繊維を製造するに際して、凝固浴のリン酸濃度が5%以上の時、ボイド直径が25Å以下になるというものであり、その詳細については同公報を参照されたい。

【0020】

【実施例】次に、本発明にかかる振動板1を製造する方法の好ましい実施例について説明する。この実施例では振動板1は湿式抄造法により製造した。即ち、所定の叩解度に叩解された木材パルプに所定の長さにカットしたポリパラフェニレンベンズビスオキサゾール(PBO)繊維を添加し、これを抄紙、脱水、加圧加熱乾燥して振

動板1を得るもので、以下にその詳細について述べる。

【0021】(1)木材パルプをカナダ標準3水度500mlに叩解し、この天然セルロース繊維に繊維長3mmにカットしたPBO繊維を20重量%添加し、溶液(スラリー)を作製した。

(2)上記(1)で得られた溶液(スラリー)を金網等の上に所定の形状(この実施例ではコーン型)に抄き上げ、脱水行程において適当な水分量に調整した(この例では80%)。

10 (3)上記(2)で得られた抄造物を所定の形状(この例ではコーン型)の金型を用いて加圧加熱乾燥した後、所定の形状に打ち抜いて振動板本体1aを得た。ここで、加圧加熱乾燥条件は、2kg/m²、180℃、30秒とした。

(4)上記(3)で得られた振動板本体1aに合成ゴムからなるエッジ2を取り付け、図2に示す振動板1を得た。

20 【0022】この様にして作製した振動板1とPBO繊維の代わりにアラミド繊維を用いて同一工程にて作製した振動板を用いて、それぞれ口径13cmのスピーカを作製し周波数特性を測定した。図3にその音圧-周波数特性を示す。ここでは比較のため500Hz以上の周波数特性を示している。図中aが本発明にかかる振動板を用いたスピーカ、bが従来の天然セルロース繊維80%、p-アラミド繊維20%の振動板を用いたスピーカである。この図から明らかなように本発明にかかる振動板を用いたスピーカは高域に延びがあり高域特性が改善されていることがわかる。

30 【0023】また、この例ではPBZ繊維(PBO)の配合率を天然セルロース繊維80%に対し20%としたが、これに限定するものではなく、その用途などにより混合比を変えることで異なる物性の振動板が得られる。このPBZ繊維の配合比と物性の関係を図4に示す。図中aはヤング率、bは音速、cは内部損失である。この図から明らかなように、セルロース繊維とポリベンザゾール繊維(PBZ繊維)の混合比はセルロース繊維99~30重量%、ポリベンザゾール繊維1~70重量%の範囲内で比較的バランスのとれた良好な物性を得ることができる。

40 【0024】なお、この例ではコーン形状のフリーエッジ振動板(振動板本体とエッジ部に異なる材料を用いたもの)を作製したが、フィックスドエッジ振動板(振動板本体とエッジ部が一体のもの)やドーム型振動板、平板型振動板、センターキャップ等にも本発明にかかる振動板を適用することも可能である。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明にかかる電気音響変換器用振動板によれば、比弾性率が大きく、内部損失も比較的大きいため、分割振動が生じ難く、低域から高域まで平坦で、高域再生限界の高いスピーカを得ることが

できる。また、導電性がないため、スピーカ製造時に絶縁処理が不要で、製造コストが安価となる。

【0026】また、ポリベンザゾール繊維の繊維長を0.1～10mmとすることにより、より良好な物性を得ることができる。

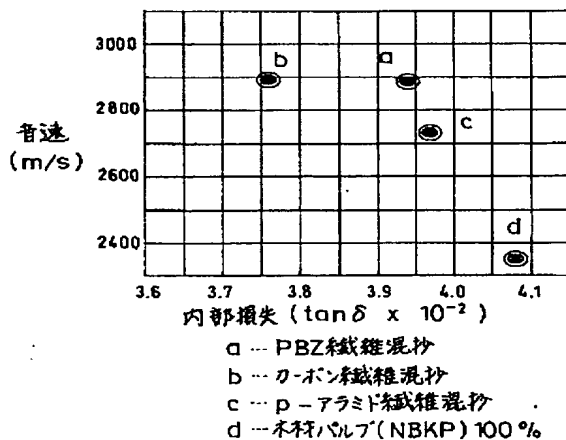
【0027】また、セルロース繊維は30～99重量%、ポリベンザゾール繊維は1～70重量%の混合比の範囲内で、上記の良好な物性を比較的容易に得ることができる。

【0028】また、振動板は湿式抄造法により製造する際に、カーボン繊維のような折れが発生し難く、物性のバラツキの少ない安定した振動板が得られる。

【0029】また、セルロース繊維は微生物から得られる微生物セルロース繊維とすることにより、高ヤング率と高い内部損失を有するバイオセルロースの物性とPBZ繊維の物性の両方を併せ持った優れた振動板を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】木材パルプと高弾性繊維の混抄振動板の物性を比較したもので、縦軸が音速 (m/s) で、横軸が内部損失 ($\tan \delta \times 10^{-2}$) を表している。

【図2】本発明にかかる振動板の外観を示す断面図である。

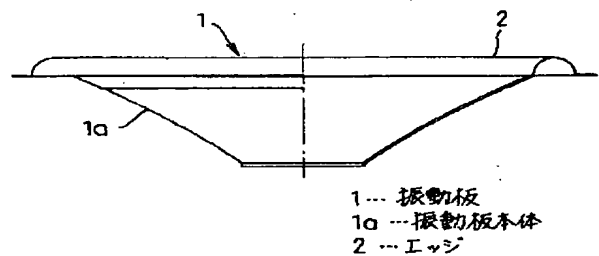
【図3】本発明にかかる振動板と従来の天然セルロース繊維80%、P-アラミド繊維20%の振動板を用いたそれぞれのスピーカの音圧-周波数特性を示した図である。

10 【図4】PBZ繊維の配合比と物性との関係を示した図で、縦軸に音速 (m/s)、ヤング率 (GPa)、内部損失 ($\tan \delta$)、横軸にPBZの配合比 (%) を表している。

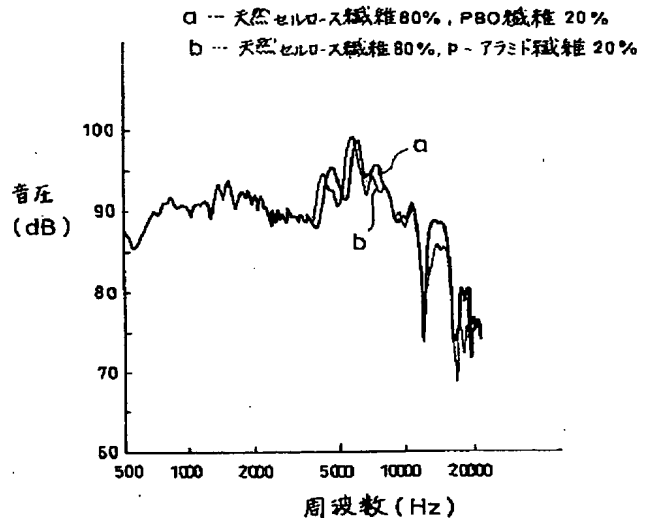
【符号の説明】

- 1 振動板
- 1a 振動板本体
- 2 エッジ

【図2】



【図3】



【図4】

